

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

20 DEC 2004

REC'D 17 JAN 2005

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 60 859.1

**Anmeldetag:**

23. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Giesecke &amp; Devrient GmbH, 81677 München/DE

**Bezeichnung:**Banknotenbearbeitungsmaschine und Verfahren für  
das Erkennen von gefälschten Banknoten**IPC:**

G 07 D 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. November 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Brosig

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

## Banknotenbearbeitungsmaschine und Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten

Die Erfindung betrifft eine Banknotenbearbeitungsmaschine und ein Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten.

Banknotenbearbeitungsmaschinen werden dazu verwendet Banknoten hinsichtlich ihrer Eigenschaften, wie Echtheit, Zustand, Art der Banknote usw., zu überprüfen. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Überprüfung können die Banknoten beispielsweise akzeptiert, sortiert, gespeichert, zerstört usw. werden. Dabei kommt der Erkennung von gefälschten Banknoten eine besondere Bedeutung zu. Zur Erkennung von Banknoten und zur Unterscheidung der echten Banknoten von Fälschungen ist es üblich, anhand von echten Banknoten Kriterien oder Vergleichsdaten abzuleiten, die eine Erkennung der einzelnen Banknote hinsichtlich Währung und Denomination sowie deren Echtheit erlauben. Sind für bestimmte Banknoten, d. h. eine bestimmte Denomination einer bestimmten Währung, Fälschungen bekannt geworden, so werden auch diese Fälschungen für die Ableitung der Vergleichsdaten verwendet. Dazu werden die echten Banknoten und Fälschungen mit einer Banknotenbearbeitungsmaschine bearbeitet, um Daten der Sensoren der Banknotenbearbeitungsmaschine für die echten Banknoten und Fälschungen zu erzeugen. Aus den Daten der Sensoren werden dann, in teilweise sehr aufwendigen Bearbeitungsschritten, Vergleichsdaten für die Erkennung der Banknoten und die Überprüfung ihrer Echtheit abgeleitet.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich insbesondere bei der Beurteilung der Echtheit von Banknoten besondere Probleme ergeben können, falls zusätzlich zu den bei der Erzeugung der Vergleichsdaten berücksichtigten Fälschungen neuartige Fälschungen auftauchen. In diesen Fällen kann es vorkommen, daß die neuartigen Fälschungen nicht erkannt werden und somit als echte Banknoten beurteilt werden.

- Selbstverständlich ist es in den geschilderten Fällen möglich, erneut Vergleichsdaten abzuleiten, wobei neben den echten Banknoten und bisher bekannten Fälschungen auch die neuartigen Fälschungen berücksichtigt werden. Ein derartiges Vorgehen weist jedoch den Nachteil auf, daß die gesamten Vergleichsdaten zumindest für die betroffene Art von Banknoten, d. h. die betroffene Denomination einer bestimmten Währung, abgeleitet werden müssen. Zudem müssen zumindest die Vergleichsdaten für die bestimmte Art von Banknoten in den Banknotenbearbeitungsmaschinen ausgetauscht werden. Dabei kann es zu Inkompatibilitätsproblemen mit den Vergleichsdaten der anderen Arten von Banknoten kommen. Um dies sicher vermeiden zu können, werden daher üblicher Weise die gesamten Vergleichsdaten neu erzeugt, um in den Banknotenbearbeitungsmaschinen die bisher verwendeten Vergleichsdaten zu ersetzen. Dabei entsteht jedoch erheblicher Aufwand, da große Datenvolumina zu bewältigen sind. Wegen des geschilderten erheblichen Aufwands ergibt sich bei der bekannten Vorgehensweise zudem das Problem, daß neuartige Fälschungen nicht bereits kurz nach ihrem Auftreten berücksichtigt werden können, da bereits die Ableitung und Erzeugung der Vergleichsdaten einen erheblichen Zeitraum in Anspruch nimmt.
- 20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Banknotenbearbeitungsmaschine und ein Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten anzugeben, bei denen neuartige Fälschungen mit geringem Aufwand sicher und bereits relativ kurze Zeit nach dem Auftreten der neuartigen Fälschungen erkannt werden können.
- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Banknotenbearbeitungsmaschine und ein Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten, mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 6 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Banknotenbearbeitungsmaschine und dem erfindungsgemäßen Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten wird davon ausgegangen, die zu überprüfenden Banknoten mit Vergleichsdaten, die von echten Banknoten und bekannten Fälschungen abgeleitet sind, zu vergleichen, wobei zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verwendet werden, und die zu überprüfenden Banknoten sowohl mit den Vergleichsdaten, als auch mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verglichen werden, um festzustellen, ob eine gefälschte Banknote vorliegt.

10

Durch die Verwendung von zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen kann erreicht werden, daß Fälschungen auch dann sicher erkannt werden können, wenn diese bei der ursprünglichen Erzeugung der verwendeten Vergleichsdaten nicht berücksichtigt werden konnten, da die Merkmale, über welche die neuartigen Fälschungen erkannt werden können, in den zusätzlichen Vergleichsdaten enthalten sind. Aufgrund der Trennung der Vergleichsdaten und der zusätzlichen Vergleichsdaten ist es zudem möglich kurzfristig zu reagieren und für jede neuartige Fälschung sofort zusätzliche Vergleichsdaten zur Verfügung zu stellen, so daß kurzfristig auf neuartige Fälschungen reagiert werden kann.

20

Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform anhand einer Figur.

25

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung eines prinzipiellen Aufbaus einer Banknotenbearbeitungsmaschine für die Erkennung von gefälschten Banknoten.

Die Banknotenbearbeitungsmaschine 10 weist ein Eingabefach 20 für die Eingabe von zu bearbeitenden Banknoten 21 auf, in welches ein Vereinzeler 22 eingreift. Der Vereinzeler 22 erfaßt jeweils eine der zu bearbeitenden Banknoten 21 und übergibt die einzelne Banknote einem Transportsystem 23, welches die einzelne Banknote durch eine Sensoreinrichtung 30 transportiert. In der Sensoreinrichtung 30 werden Merkmale jeder einzelnen Banknote erfaßt, die beispielsweise für die Beurteilung der Echtheit, der Art (Währung, Denomination), des Zustands usw. der Banknote relevant sind. Derartige Merkmale können beispielsweise mechanisch, akustisch, optisch, elektrisch und/oder magnetisch erfaßt werden. Bekannte Echtheitsmerkmale umfassen beispielsweise Druckfarben mit besonderen optischen und/oder magnetischen Eigenschaften, metallische oder magnetische Sicherheitsfäden, die Verwendung von aufhellerfreiem Banknotenpapier, in einem elektrischen Schaltkreis enthaltene Informationen usw. Die Art der Banknote wird z. B. durch ihre Größe, Druckmuster, Farben usw. festgelegt, wohingegen der Zustand der Banknote beispielsweise aus dem optischen Erscheinungsbild (Verschmutzung) abgeleitet werden kann. Die Merkmale werden von der Sensoreinrichtung 30 erfaßt und entsprechende Daten der Sensoreinrichtung 30 an eine Steuereinrichtung 40 übergeben.

20 Von der Steuereinrichtung 40 werden die Daten der erfaßten Merkmale mit Vergleichsdaten verglichen, welche die Erkennung von echten bzw. gefälschten und/oder fälschungsverdächtigen Banknoten, die Art der Banknoten, den Zustand der Banknoten usw. ermöglichen. Die Vergleichsdaten sowie für den Betrieb der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 erforderliche Programme liegen als Software vor und sind in der Steuereinrichtung 40 bzw. einem der Steuereinrichtung 40 zugeordneten, nichtflüchtigen Speicher 41 gespeichert. Der nichtflüchtige Speicher 41 kann z. B. von einem EEPROM oder einem Flash-Speicher gebildet werden. Weiterhin kann ein nicht darge-

stellter Arbeitsspeicher mit der Steuereinrichtung 40 verbunden sein, der von der Steuereinrichtung 40 für die Ausführung der Software verwendet wird.

- 5 Die im nichtflüchtigen Speicher 41 gespeicherten Vergleichsdaten werden für jede Art von Banknote erzeugt, also insbesondere für jede Denomination der Währungen, die mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 bearbeitet werden sollen. Die Vergleichsdaten werden erzeugt, indem eine Anzahl echter Banknoten jeder Denomination und Währung mittels der Sensoreinrichtung 30 oder einer ähnlich aufgebauten, anderen Sensoreinrichtung abgetastet werden und dabei die oben beschriebenen Merkmale erfaßt und entsprechende Daten erzeugt werden. Zusätzlich werden - falls bekannt - in gleicher Weise Fälschungen der jeweiligen Denomination und Währung bearbeitet und dabei besonders als Fälschungen gekennzeichnet. Aus den Daten der echten Banknoten sowie der Fälschungen werden für jede Denomination jeder Währung Vergleichsdaten erzeugt, die geeignet sind, die jeweilige Denomination und Währung zu erkennen sowie deren Echtheit zu überprüfen. Es können auch getrennt Vergleichsdaten für die Erkennung, d. h. Feststellung von Denomination und Währung, und Überprüfung der Echtheit erzeugt werden, so daß Vergleichsdaten zur Erkennung und separat Vergleichsdaten zur Echtheitsprüfung zur Verfügung stehen. Um bei der späteren Bearbeitung von Banknoten unabhängig von der jeweiligen Lage der einzelnen Banknoten zu sein, werden die Vergleichsdaten üblicher Weise für alle vier möglichen Lagen der Banknoten erzeugt. Die entsprechenden Vergleichsdaten werden in gleicher Weise für alle Denominationen aller Währungen erzeugt, die überprüft werden sollen.
- 10
- 15
- 20
- 25

Anhand der von der Steuereinrichtung 40 durchgeführten Überwachung bzw. Überprüfung der jeweiligen Banknote werden im Transportsystem 23 angeordnete Weichen 24, 26 angesteuert, um beispielsweise gefälschte und/oder fälschungsverdächtige Banknoten in einem Ausgabefach 25 abzu-  
5 legen, wohingegen als echt eingestufte Banknoten in einem anderen Ausgabefach 27 abgelegt werden können. Das Transportsystem 23 kann darüber hinaus fortgesetzt sein, so daß die Banknoten einer weiteren Bearbeitung 28 zugeführt werden können, z. B. weiteren Ausgabefächern, einem Safe oder einer Kassette, einem Schredder usw.

10

Zur Steuerung der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 durch einen Bediener ist eine Ein-/Ausgabeeinrichtung 45 mit der Steuereinrichtung 40 verbunden, um beispielsweise bestimmte Bearbeitungsmodi auswählen zu können, beziehungsweise den Bediener über die Bearbeitung der Banknoten 21 zu  
15 informieren.

Die exemplarisch beschriebene Banknotenbearbeitungsmaschine 10 kann dazu verwendet werden, Banknoten zu zählen, prüfen, sortieren usw. Ebenso ist es denkbar, daß die Banknotenbearbeitungsmaschine 10 einen automa-  
20 tischen Schalter bildet, der beispielsweise für die Einzahlung von Banknoten verwendet werden kann. Die Banknotenbearbeitungsmaschine 10 kann aber auch Bestandteil eines Verkaufsautomaten sein.

Bei der Herstellung oder Konfiguration der Banknotenbearbeitungsmaschine  
25 10 kann es vorgesehen sein, daß die erforderliche Software, insbesondere die Vergleichsdaten, bereits vorab in dem nichtflüchtigen Speicher 41 gespeichert wird. Zusätzlich ist eine Schnittstelle 42 vorhanden, welche es erlaubt die im nichtflüchtigen Speicher 41 gespeicherte Software bzw. die Vergleichsdaten ganz oder teilweise zu ersetzen und/oder um zusätzliche Be-

standteile zu ergänzen. Dazu kann die Schnittstelle 42 z. B. als Modem, Netzwerkanschluß, Internetanschluß, als parallele, serielle oder USB-Schnittstelle, oder auch als Leseeinrichtung für eine optischen oder magnetischen Speicher usw. ausgestaltet sein.

5

Werden neuartige Fälschungen entdeckt, werden die neuartigen Fälschungen in der oben beschriebenen Weise mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 oder einer der Sensoreinrichtung 30 entsprechenden Sensoreinrichtung bearbeitet und die Daten der Merkmale der neuartigen Fälschung werden erzeugt. Aus den Daten werden zusätzliche Vergleichsdaten für die neuartige Fälschung abgeleitet. Dazu eignen sich Abweichungen der neuartigen Fälschung von echten Banknoten besonders. Die Abweichungen können von einer Bedienperson erkannt und ausgewählt werden, beispielsweise weil die Abweichungen der neuartigen Fälschung sichtbar sind. Es ist jedoch auch möglich, daß die oben beschriebenen Daten bzw. Vergleichsdaten der echten Banknoten verwendet werden. In diesem Fall werden die von der Sensoreinrichtung 30 stammenden Daten der neuartigen Fälschung mit den Daten bzw. Vergleichsdaten der echten Banknoten verglichen, wobei der Vergleich von der Bedienperson oder automatisch, z. B. durch die Steuereinrichtung 40, vorgenommen werden kann. Aus den derart gewonnenen Abweichungen werden Vergleichsdaten für die neuartige Fälschung abgeleitet und erzeugt. Wie oben beschrieben, kann es vorgesehen sein, daß Vergleichsdaten für jede der vier möglichen Lagen der Banknote, d. h. neuartige Fälschung, abgeleitet und erzeugt werden, damit die Erkennung der neuartigen Fälschung später unabhängig von der jeweiligen Lage erfolgen kann.

Die Vergleichsdaten der neuartigen Fälschungen können dann an beliebig viele Banknotenbearbeitungsmaschinen 10 verteilt, über die Schnittstelle 42 geladen und in den nichtflüchtigen Speicher 41 gespeichert werden.



Bei der Bearbeitung von Banknoten 21 mit der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 werden die zu bearbeitenden Banknoten 21 danach sowohl mit den bereits im nichtflüchtigen Speicher 41 vorhandenen Vergleichsdaten, als auch mit den über die Schnittstelle 42 nachträglich geladenen zusätzlichen Vergleichsdaten der neuartigen Fälschungen verglichen. Werden anhand der Vergleichsdaten für die neuartigen Fälschungen Banknoten als Fälschungen erkannt, werden diese entsprechend der üblichen Vorgehensweise als Fälschungen gekennzeichnet und entsprechend behandelt, z. B. in dem Ausgabefach 25 abgelegt.

10

Aus der obigen Beschreibung wird offensichtlich, daß für jede neuartige Fälschung Vergleichsdaten aus der jeweiligen neuartigen Fälschung abgeleitet, erzeugt und den Banknotenbearbeitungsmaschinen zur Verfügung gestellt werden müssen. Es ist aber auch möglich, mehrere neuartige Fälschungen gleichzeitig zu berücksichtigen und für diese gemeinsame zusätzliche Vergleichsdaten zu erzeugen. Dabei ist es besonders vorteilhaft neuartige Fälschungen zu gemeinsamen zusätzlichen Vergleichsdaten zusammenzufassen, die Banknoten einer bestimmten Art betreffen, d. h. neuartige Fälschungen von Banknoten einer bestimmten Währung und Denomination, z. B. 50 € Banknoten.

20

Die Überprüfung der Banknoten kann effektiver durchgeführt werden, wenn in der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 durch die Steuereinrichtung 40 zuerst ermittelt wird, um welche Art von Banknote es sich handelt, d. h. welcher Währung die Banknote angehört und welche Denomination sie aufweist. Wurde bereits bei der Überprüfung der Echtheit der Banknote mit den ursprünglich im nichtflüchtigen Speicher 41 vorhandenen Vergleichsdaten festgestellt, daß es sich um eine Fälschung handelt, kann eine weitere Überprüfung entfallen. Ansonsten wird anschließend gezielt überprüft, ob zu der

25

ermittelten Art von Banknote (Währung, Denomination) zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen vorliegen. Liegen keine Vergleichsdaten vor, kann die Überprüfung beendet werden. Im Falle des Vorliegens von Vergleichsdaten für eine oder mehrere neuartige Fälschungen können  
5 die entsprechenden Vergleichsdaten mit den Daten der Sensoreinrichtung 30 für die jeweilige Banknote verglichen werden, um festzustellen, ob die jeweilige Banknote gefälscht ist.

Es ist aber auch möglich, daß zuerst eine Überprüfung der Daten der Sensoreinrichtung 30 der jeweiligen Banknote mit der oder den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen erfolgt und anschließend die Überprüfung mit den ursprüngliche vorhanden Vergleichsdaten.  
10

Neben der beschriebenen Ausführungsform ist eine Vielzahl von Abwandlungen möglich.  
15

Beispielsweise können die Banknoten bei ihrer Bearbeitung in der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 vom Transportsystem 23 entlang ihrer langen oder kurzen Kanten transportiert werden. Es ist offensichtlich, daß je nach Auslegung des Transportsystems 23 entsprechende Vergleichsdaten zur Verfügung gestellt werden müssen, da die Vergleichsdaten von der Transportrichtung der Banknoten abhängen.  
20

Bei einer anderen Abwandlung der beschriebenen Ausführungsform kann es vorgesehen sein, daß die Steuereinrichtung 40, der nichtflüchtige Speicher 41, die Sensoreinrichtung 30 usw. nicht wie dargestellt direkt miteinander verbunden sind, sondern über einen oder mehrere Datenbusse.  
25

Eine weitere Abwandlung kann darin bestehen, daß für die Sensoreinrichtung 30 eine separate Steuereinrichtung und/oder ein separater nichtflüchtiger Speicher vorgesehen ist, welche die Überprüfung der Banknoten durchführt und das Ergebnis der Überprüfung der Banknoten an die Steuereinrichtung 40 weiterleitet, damit diese in oben beschriebener Weise die Steuerung der Banknotenbearbeitungsmaschine 10 vornehmen kann. In diesem Fall kann es vorgesehen sein, daß Software getrennt für die Steuereinrichtung 40 und die separate Steuereinrichtung zur Verfügung gestellt und geladen wird. Ebenso kann die Software für beide Steuereinrichtungen zusammen zur Verfügung gestellt und geladen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten, bei dem die zu überprüfenden Banknoten mit Vergleichsdaten, die von echten Banknoten und bekannten Fälschungen abgeleitet sind, verglichen werden,  
5 **gekennzeichnet durch**  
zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen, wobei die zu überprüfenden Banknoten sowohl mit den Vergleichsdaten, als auch mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verglichen werden, um festzustellen, ob eine gefälschte Banknote vorliegt.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu überprüfende Banknoten mit den Vergleichsdaten verglichen werden, und daß ein Vergleich mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen nur erfolgt, falls bei der Überprüfung mit den Vergleichsdaten die Echtheit  
15 der zu überprüfenden Banknoten festgestellt wurde.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zu überprüfende Banknoten mit den Vergleichsdaten verglichen werden, um deren Art festzustellen, und daß ein Vergleich mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen nur erfolgt, falls für die festgestellte  
20 Art von Banknoten Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen vorliegen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Vergleichsdaten und zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen für jede mögliche Lage der Banknoten vorliegen.  
25

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen nach dem erstmaligen Auftreten der neuartigen Fälschung von der neuartigen Fälschung abgeleitet und erzeugt werden.

5

6. Banknotenbearbeitungsmaschine (10) mit einer Steuereinrichtung (40), einem nichtflüchtigen Speicher (41) sowie einer Sensoreinrichtung (30), für das Erkennen von gefälschten Banknoten, bei der die zu überprüfenden Banknoten von der Sensoreinrichtung (30) erfaßt und Daten abgeleitet werden, die mit im nichtflüchtigen Speicher (41) gespeicherten Vergleichsdaten, die von echten Banknoten und bekannten Fälschungen abgeleitet sind, verglichen werden,

10

**dadurch gekennzeichnet, daß**

im nichtflüchtigen Speicher (41) zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen gespeichert sind, wobei die Daten der Sensoreinrichtung (30) für die zu überprüfenden Banknoten von der Steuereinrichtung (40) sowohl mit den Vergleichsdaten, als auch mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verglichen werden, um festzustellen, ob eine gefälschte Banknote vorliegt.

15

20

7. Banknotenbearbeitungsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schnittstelle (42) vorgesehen ist, über die zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen geladen und im nichtflüchtigen Speicher (41) gespeichert werden.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Banknotenbearbeitungsmaschine und ein Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten.

- 5 Bei der erfindungsgemäßen Banknotenbearbeitungsmaschine und dem erfindungsgemäßen Verfahren für das Erkennen von gefälschten Banknoten wird davon ausgegangen, die zu überprüfenden Banknoten mit Vergleichs-
- 10 sind, die von echten Banknoten und bekannten Fälschungen abgeleitet sind, zu vergleichen, wobei zusätzliche Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verwendet werden, und die zu überprüfenden Banknoten sowohl mit den Vergleichsdaten, als auch mit den zusätzlichen Vergleichsdaten für neuartige Fälschungen verglichen werden, um festzustellen, ob eine gefälschte Banknote vorliegt.

(Fig.)

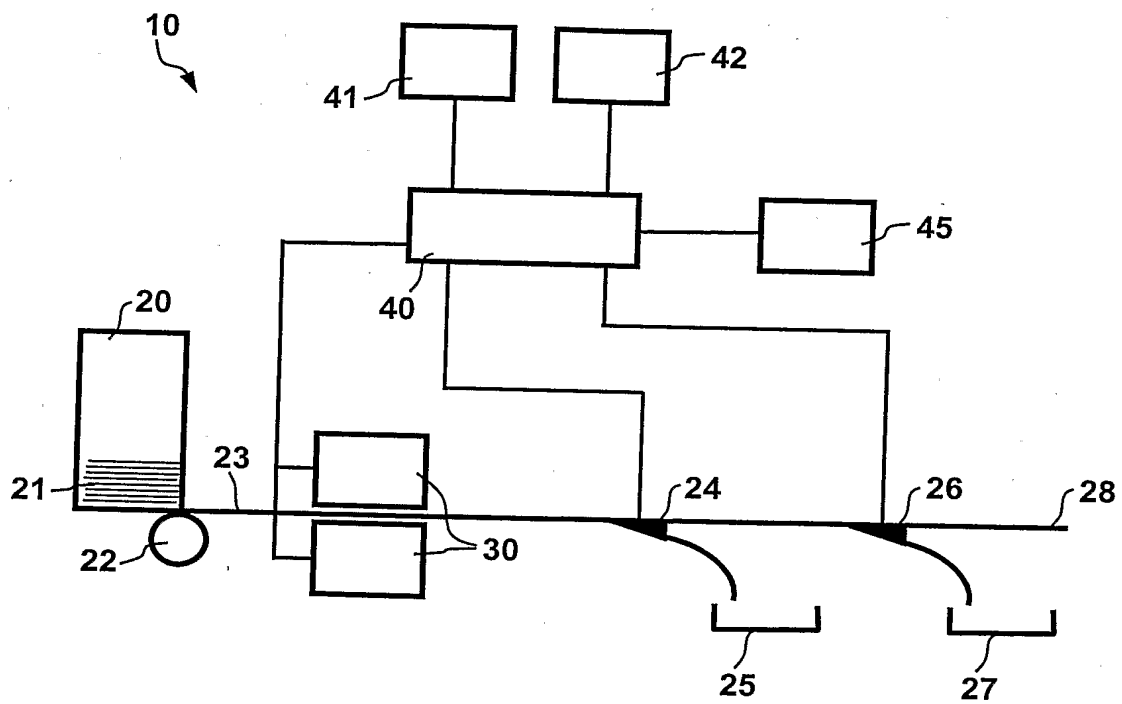


Fig.